



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95120852.7

[51]Int.Cl⁶

H02P 6/00

[43]公开日 1996 年 10 月 23 日

[22]申请日 95.12.18

[30]优先权

[32]94.12.20[33]JP[31]316790/94

[71]申请人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 森部知典

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 傅 康 叶恺东

H02P 6/04

权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 电动机

[57]摘要

在直流无刷电动机中,具有从交流电源 4 得到直流电的电源电路 3、与根据转子通过指定的转动位置时得到的信号而生成的定时信号对应地向定子线圈中预先确定的定子线圈供给直流电的通电控制器 10 和在转子的转速的变化超出指定的变化速度时修正根据信号而生成的定时信号的生成时刻的修正器 14。可以抑制电源电压的急剧变化引起的转子的转速变化,从而可以抑制伴随转速变化而发生的起伏噪音。

BEST AVAILABLE COPY

微机 7 主要由判断转子已通过指定转动位置并输出信号的位置检测器 8 (图 1 中称为位置检测的方块)、根据从位置检测器 8 得到的信号生成切换向定子线圈通电的定时信号的定时信号生成器 9 (图 1 中称为换流定时的方块)、根据该定时信号生成决定三相逆变电路 2 的各开关元件的 ON/OFF 的 ON/OFF 信号 (驱动信号) 并向三相逆变电路 2 输出的通电控制器 10 (图 1 中称为驱动信号的方块)、根据从位置检测器 8 得到的信号的周期或指定时间中的数值求转子的转速并输出表示转速的信号的速度检测器 11 (图 1 中称为速度的方块)、求从该速度检测器 11 输出的速度信号与从外部供给的速度指定 (表示速度的值) 之差的差分运算器 12、根据该差分运算器 12 的输出向通电控制器 10 输出控制 ON 负载的 ON/OFF 的斩波信号并对从通电控制器 10 向三相逆变电路 2 输出的 ON/OFF 信号进行斩波的斩波信号生成器 13 (图 1 中称为斩波的方块) 和根据从直流电压检测电路 5 及交流电压检测电路 6 得到的各个电压和从速度检测器 11 得到的转子的转速修正从定时信号生成器 9 输出的定时信号的生成时刻的修正器 14 (图 1 中称为修正器的方块) 构成。

微机 7 中的速度检测器 11、差分运算器 12 和斩波信号生成器 13 构成转速控制器, 控制 ON 负载, 从而实际上控制加到定子线圈上的直流电的电压, 以使转子的转速 (速度) 成为与速度指令对应的转速。

图 2 是利用从电源电路 3 得到的直流电 (DC280V) 向转子 21 供给旋转磁场用的具体电路图。

构成三相逆变电路 2 的元件, 只要是接收微机 7 的通电控制

器 10 的 ON/OFF 信号后能进行开关控制的元件,不论是半导体开关元件还是 FET 或者其他元件都可以,在下面的说明中,以图所示的那样连接的 6 个晶体管 $Tr1 \sim Tr22 \sim 27$ 为代表例进行说明。

微机 7 使构成该三相逆变电路 2 的晶体管如图 3 (b) 所示的那样按照指定的顺序输出用于进行触发控制的信号,具有根据输入给图 1 所示的位置检测器 8 的信号确定三相逆变电路 2 的晶体管 $Tr1 \sim Tr6$ 的触发顺序的结构。在转子 21 上标出的 N、S 表示在转子 21 的表面上激励的磁极。

下面,说明由这样的结构构成的直流电动机的动作概况。为了使说明简单,先说明使用位置检测器 8、定时信号生成器 9 和通电机控制器 10 的动作。即,后说明定时信号的修正和转速控制。

从单相交流电源 4 经电源电路 3 获得直流电的三相逆变电路 2 根据转子 21 的转动位置的信号,将例如图 3 (b) 所示的信号供给三相逆变电路 2 的晶体管 $Tr1 \sim Tr6$ 。因此,从三相逆变电路 2 将图 3 (c) 所示的电压加到驱动器 1 的定子线圈的端子 U、V、W 上。

即,在第 1 模式中将 ON/OFF 信号输给各晶体管,使晶体管 $Tr1$ 、 $Tr5$ 导通、其他晶体管 $Tr2 \sim Tr4$ 、 $Tr6$ 截止时,在定子线圈 U、V 之间流通图中箭头 I 所示电流,然后,当(第 2 模式)控制各晶体管,使晶体管 $Tr1$ 、 $Tr6$ 导通、其他晶体管 $Tr2 \sim Tr5$ 截止时,在线圈 U、W 之间流通图中箭头 II 所示的电流,进而,在第 3 模式中控制各晶体管,使晶体管 $Tr2$ 、 $Tr6$ 导通、其他晶体管截止时,在定子线圈 V、W 之间流通图中箭头 III 所示的电流。按照同样办法,

从第 3 模式到第 6 模式如图 3 (b) 所示, 按顺序控制晶体管 $Tr1 \sim Tr6$ 导通/截止, 反复进行第 1~第 6 模式的循环。

通过从微机 7 的通电控制器 10 输出这样的 NO/OFF 信号, 便在定子线圈中按照上述方向流通电流, 若模式地表示与各模式的关系, 便可得到图 3 (c) 所示的时间图。

在图中的 U、V、W 各相中, 中心线上侧的导通表示在图 2 的定子线圈中电流从各相的入口向中性点 N 流通, 同样, 中心线下侧的导通表示电流从中性点 N 向各相的定子线圈的入口 U、V、W 流通。

这样, 当电流流过定子线圈 U、V、W 时, 由于在定子处形成旋转磁场, 所以, 例如转子 21 便进行旋转。

一般说来, 当图 2 所示的转子 21 处于通常的旋转状态时, 由于使用发生了磁化的转子 21, 所以, 在电动机的运转中, 在各定子线圈 U、V、W 中感应出反电动势。

特别是在图 2 所示的实施例, 在各触发模式 (模式 1~6) 中由于存在不通电的定子线圈, 所以, 在定子线圈的中性点 N 与不通电的定子线圈之间便直接出现由反电动势引起的电位。

在图 3 (d) 中用虚线表示的曲线 u 、 v 、 w , 就是模式地表示这样在各定子线圈 U、V、W 与导线 10 之间感应的电压, 其波形与向各定子线圈 U、V、W 通电的模式的关系在电动机为稳定运转状态时就是图示的状态, 在电动机起动时以及当电动机的负荷增大时, 由于转子 21 的旋转跟不上各定子线圈的导通而落后, 所以, 如果图 3 的横轴的宽度不变, 则所感应的电压的波形将比图 3 (d) 的虚线所示的波形落后。

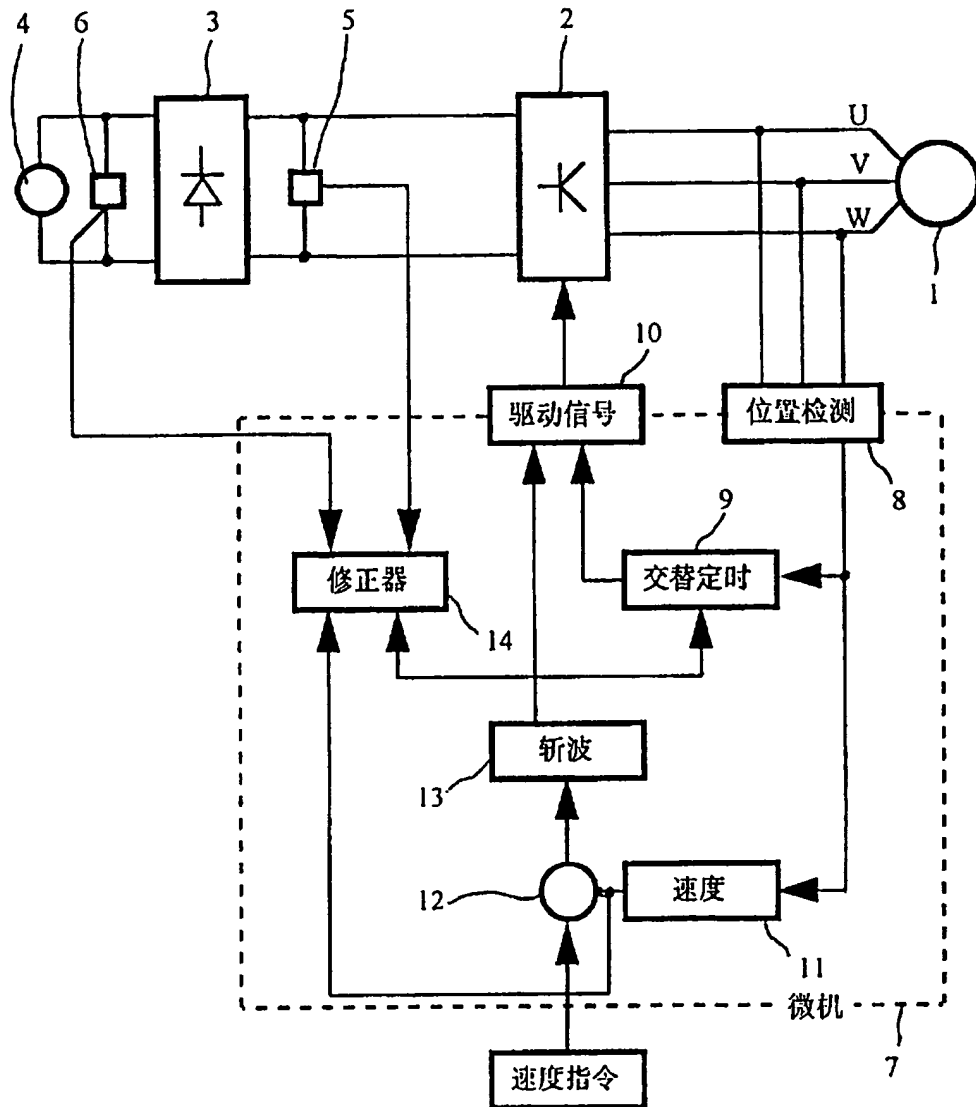
本发明所用的通电切换方式,将这样在定子线圈 U、V、W 中产生的反电动势作为输入,检测转子 21 的旋转位置,根据与转子 21 的旋转状态的关系将最佳的触发输出供给三相逆变电路 2。

即,就表示电动机的运转状态的图 3 中的 U 相来看,是在第 2 触发模式的结束点和第 4 触发模式的开始点的中间点,换言之,就是在 U 相不通电的(第 3)触发模式的中点 E(按图中的标度为 150 度的位置)使反电动势的电位的方向反相,或者,同样在第 6 触发模式的中点 F(330 度的位置)使反电动势的方向反相。并且,当该 E 点、F 点向转子 21 施加负荷时,便逐渐地向第 2 触发模式(或者第 5 模式)移动,在电动机起动时, E 点、F 点在第 2 触发模式(或者第 5 触发模式)结束之前,由于例如按图中的标度在 120 度或者 280 度的位置反电动势的电位的方向改变等而在触发模式与转子 21 的实际的旋转之间发生偏离,所以,由微机等控制装置 7 使三相逆变电路 2 的触发时间与转子 21 的旋转状态对应,在必要时将最佳模式的信号提供给定子线圈。

反电动势的电位的方向的变化点(以下称为电位方向变化点),除了 U 相的 E 点、F 点外,在图 3 所示的实施例中,还可以取与 U 相偏离 120 度设置在定子 4 上的 V 相的 E1 点、F1 点进行检测,以及在偏离 240 度设置的 W 相中同样也可以取 E2 点、F2 点进行检测,根据各相的电位方向变化点进行运算,并根据其结果控制向各定子线圈的通电时间,换言之,就是控制各模式的切换和向三相逆变电路 2 的通电时间。

但是,只要没有太重的负荷,由于转子有惯性,不必每旋转 60 度进行转子位置的检测,所以,在下面的说明中,将装置简化、采

说明书附图



BEST AVAILABLE COPY

图 1